Rôle des cours d'eau intermittents et de la température pour la conservation des populations d'omble de fontaine (*Salvelinus fontinalis*)

Miguel Hatin et Yanick Charette
Régionale des Zecs Hautes-Laurentides

Avec la collaboration de

Marc Pépino et Pierre Magnan
Chaire de recherche du Canada en écologie des eaux douces
Université du Québec à Trois-Rivières

Financement
Fondation de la Faune du Québec
Commission Régionale des Ressources Naturelles des Laurentides

Origine du projet

Observations de ruisseaux occupés par des alevins d'omble de fontaine (AOF) dans des zones où il y avait eu récolte de la totalité des bandes riveraines en CPRS

(coupe avec protection de régénération et des sols)

Présence d'omble de fontaine dans un ruisseau non cartographié et classé intermittent

Petits ruisseaux

Importance des ruisseaux pour l'omble de fontaine

- Supportent des populations résidentes
- Sites de fraie et d'alevinage de populations lacustres

Normand Bertrand (2007)

« ……l'importance et la fragilité des milieux associés aux cours d'eau intermittents méritent qu'on s'interroge sur nos façons d'opérer à proximité de ceux-ci et également qu'on explore des pistes d'amélioration quant à leur localisation et à leur classement cartographique »

Normand Bertrand (2007)

Dans une étude effectuée en Alberta, des planificateurs expérimentés ont estimé qu'environ la moitié des ruisseaux classés comme intermittents sur les cartes étaient en réalité de petits cours d'eau permanents.

Règlement sur les normes d'intervention dans les forêts du domaine de l'État (RNI)

- « Nul ne peut passer avec une machine servant à une activité d'aménagement forestier sur une bande de terrain d'une largeur de 5 m de chaque côté d'un cours d'eau à écoulement intermittent (c.-à-d. dont le lit s'assèche périodiquement) » :
  - Sauf pour la construction, l'amélioration ou l'entretien d'un chemin, pour le creusage d'un fossé de drainage à des fins sylvicoles ou pour la mise en place ou l'entretien d'infrastructures .

- Cependant la récolte des arbres peut être faite jusqu'à la bordure des cours d'eau à écoulement intermittent, pourvu que de la machinerie ne circule pas dans la bande de 5 m de part et d'autre de leur rive.

Règlement sur les normes d'intervention dans les forêts du domaine de l'État (RNI)

- Au Québec, les bandes riveraines des petits tributaires ne sont pas protégées des coupes forestières puisque la réglementation ne s'applique qu'aux cours d'eau permanents (RNI, D.498-96, a. 2)

Pour plus d'informations sur le RNI:
http://www.mffp.gouv.qc.ca/forets/amenagement/amenagement-rni.jsp

Intermittent ou permanent?

Règlement sur les normes d'intervention dans les forêts du domaine de l'État (RNI)

Cartographie

- Pour être tracé sur une carte un ruisseau doit avoir plus de 150 m de longueur

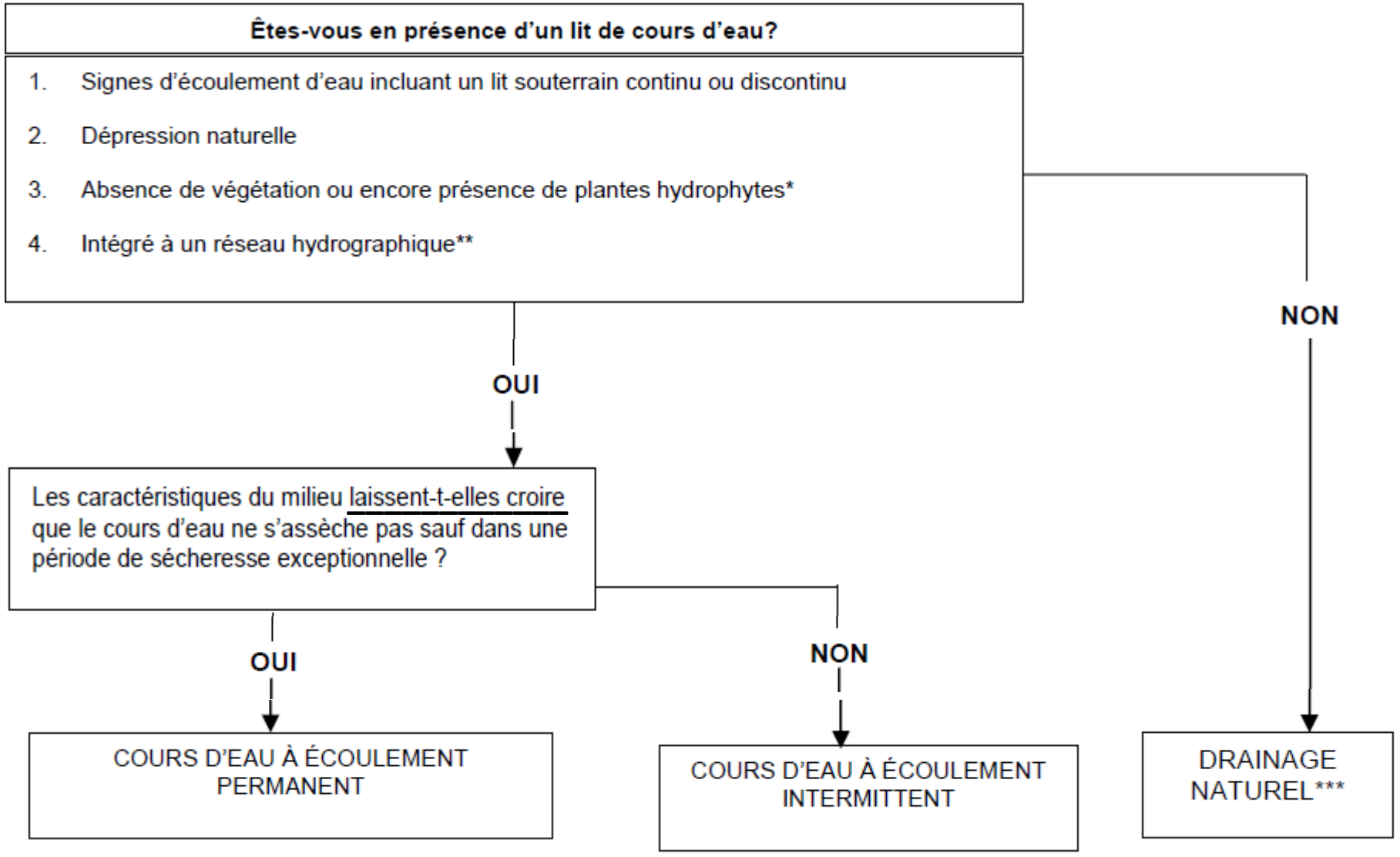
- Pour être classé permanent le ruisseau doit être connecté entre deux plans d'eau (lacs, étangs, mares)

Règlement sur les normes d'intervention dans les forêts du domaine de l'État (RNI)

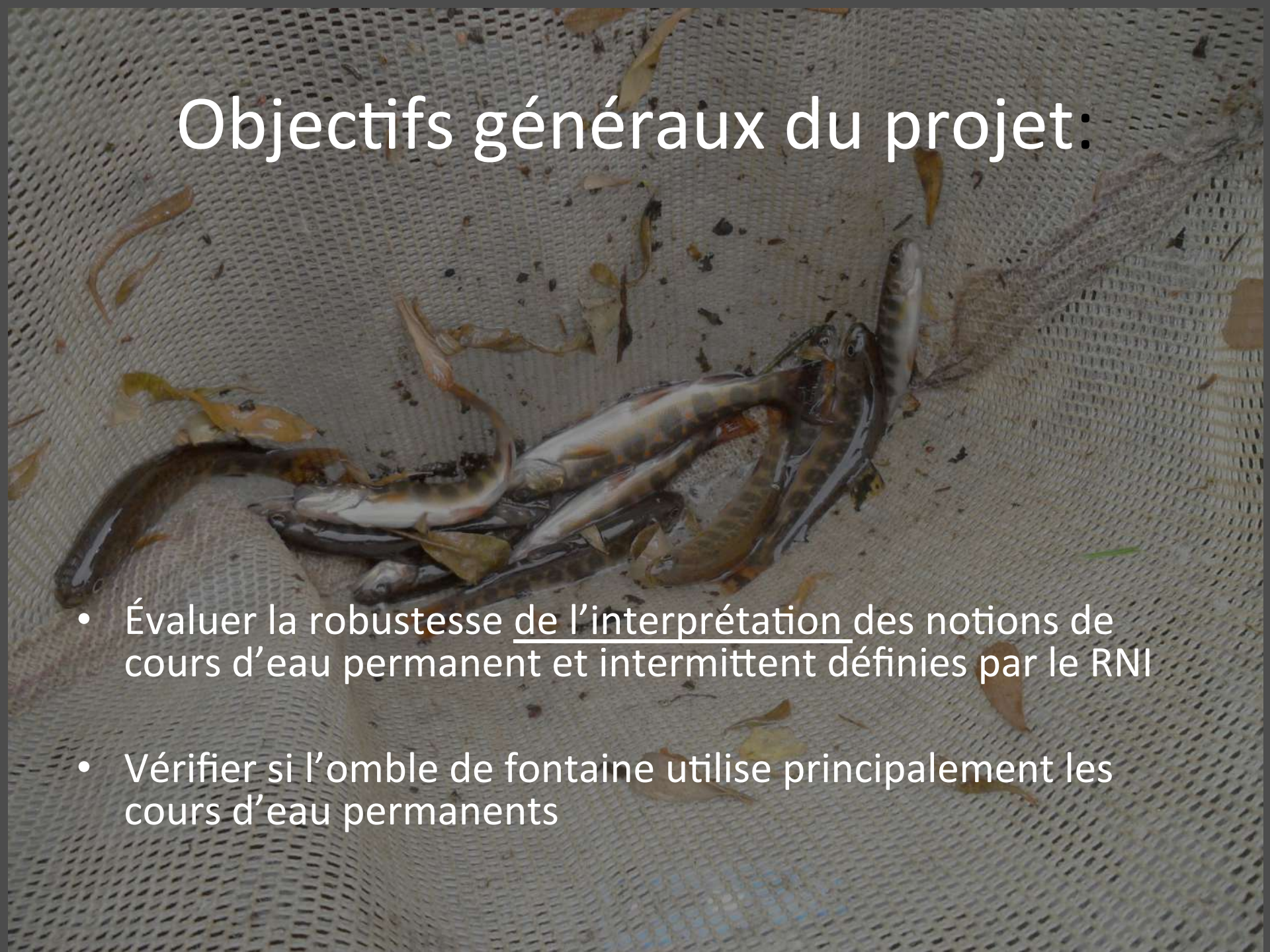
Terrain

- Lorsqu'un cours d'eau est non cartographié :
  - Il revient aux aménagistes d'établir sur le terrain si un cours d'eau est permanent ou intermittent, selon les critères du RNI
  - Donc, si ce cours d'eau requiert ou non le maintien d'une bande riveraine de 20 m
  - Cette bande permet de protéger le réseau hydrographique contre les augmentations de la température de l'eau pendant l'été (Wilkinson et al. 2004)

Le classement des cours d'eau sur le terrain selon le RNI



Objectifs généraux du projet:



- Évaluer la robustesse de l'interprétation des notions de cours d'eau permanent et intermittent définies par le RNI

- Vérifier si l'omble de fontaine utilise principalement les cours d'eau permanents

Objectifs spécifiques

- Évaluer l'importance des cours d'eau non cartographiés
- Caractériser l'écoulement des cours d'eau en fonction du RNI (permanent, intermittent)
- Vérifier si la clé décisionnelle du RNI répond aux besoins d'habitats des alevins d'ombles de fontaine

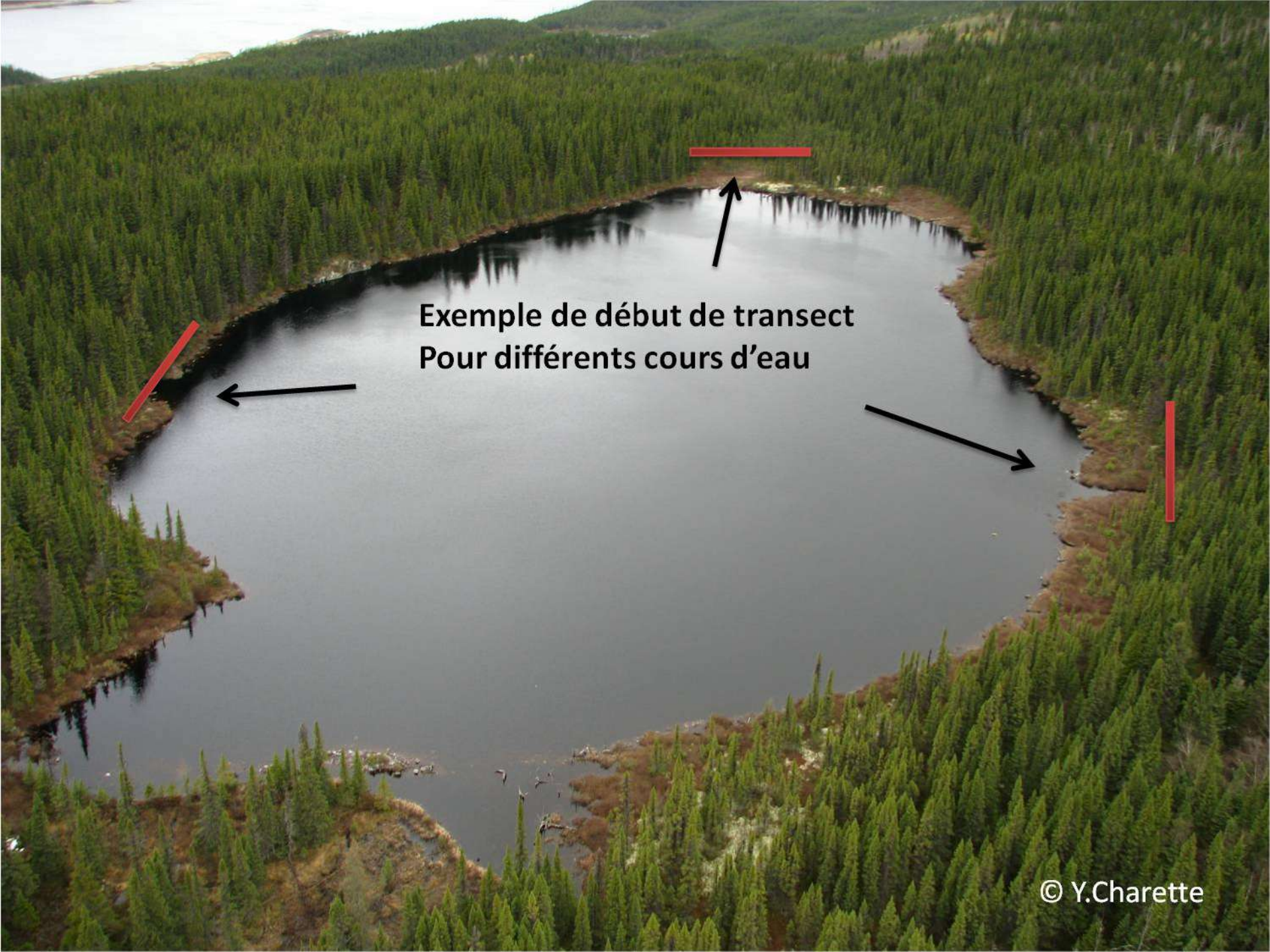
Méthodes

Étude détaillée de 30 lacs (110 tributaires) en 2013
(Clé décisionnelle RNI + échantillonnage)

- Trois segments de pêche électrique de 25 m de longueur (espacé de 50 m)

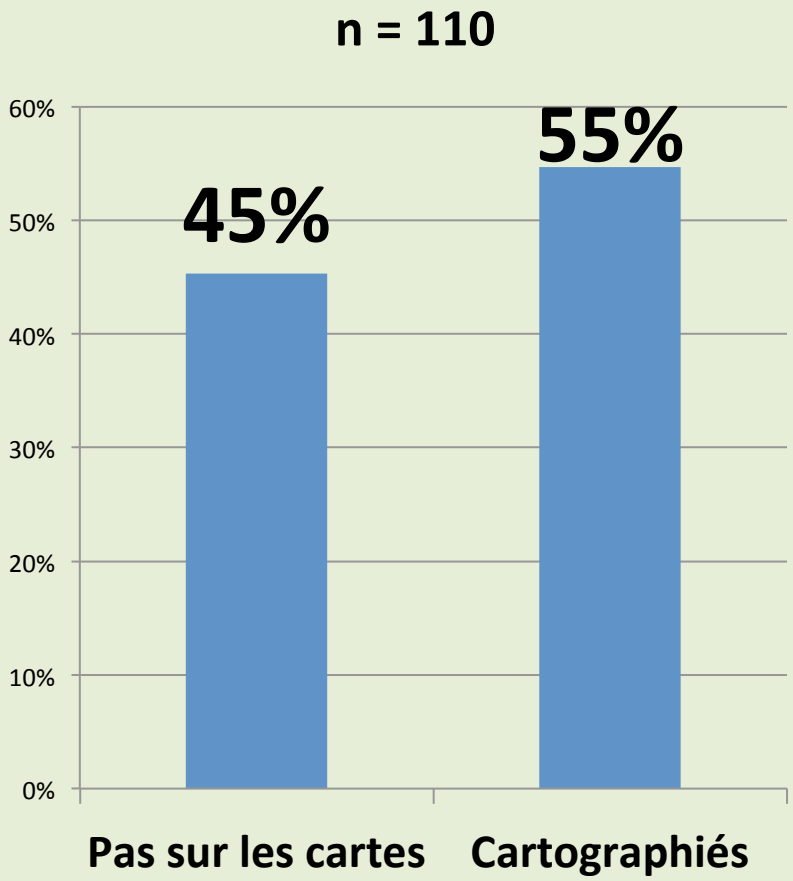
- 1er segment de pêche électrique au début des arbres commerciaux (en lien avec la bande de 20 m)

Pêche électrique


Exemple de début de transect
Pour différents cours d'eau
© Y.Charette

La classification des cours d'eau

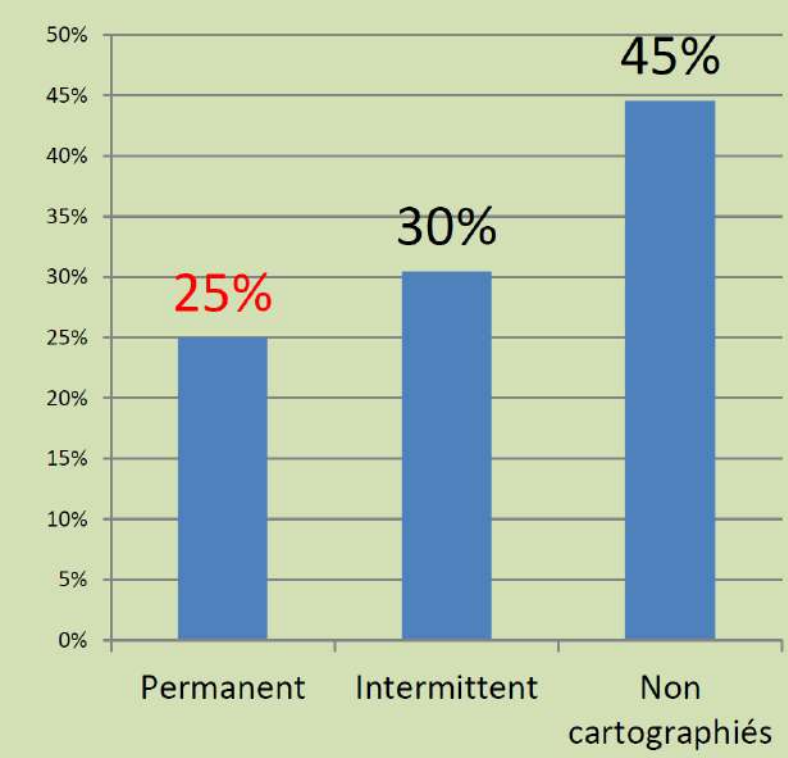
Cours d'eau cartographiés *vs* non cartographiés



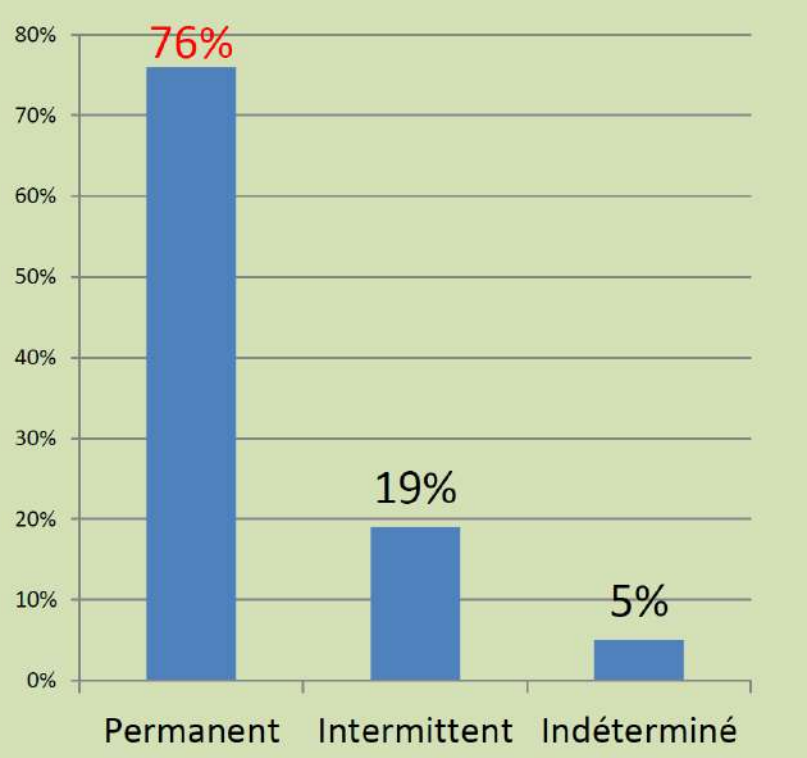
Les types d'écoulements de cours d'eau

n = 110

Selon la cartographie



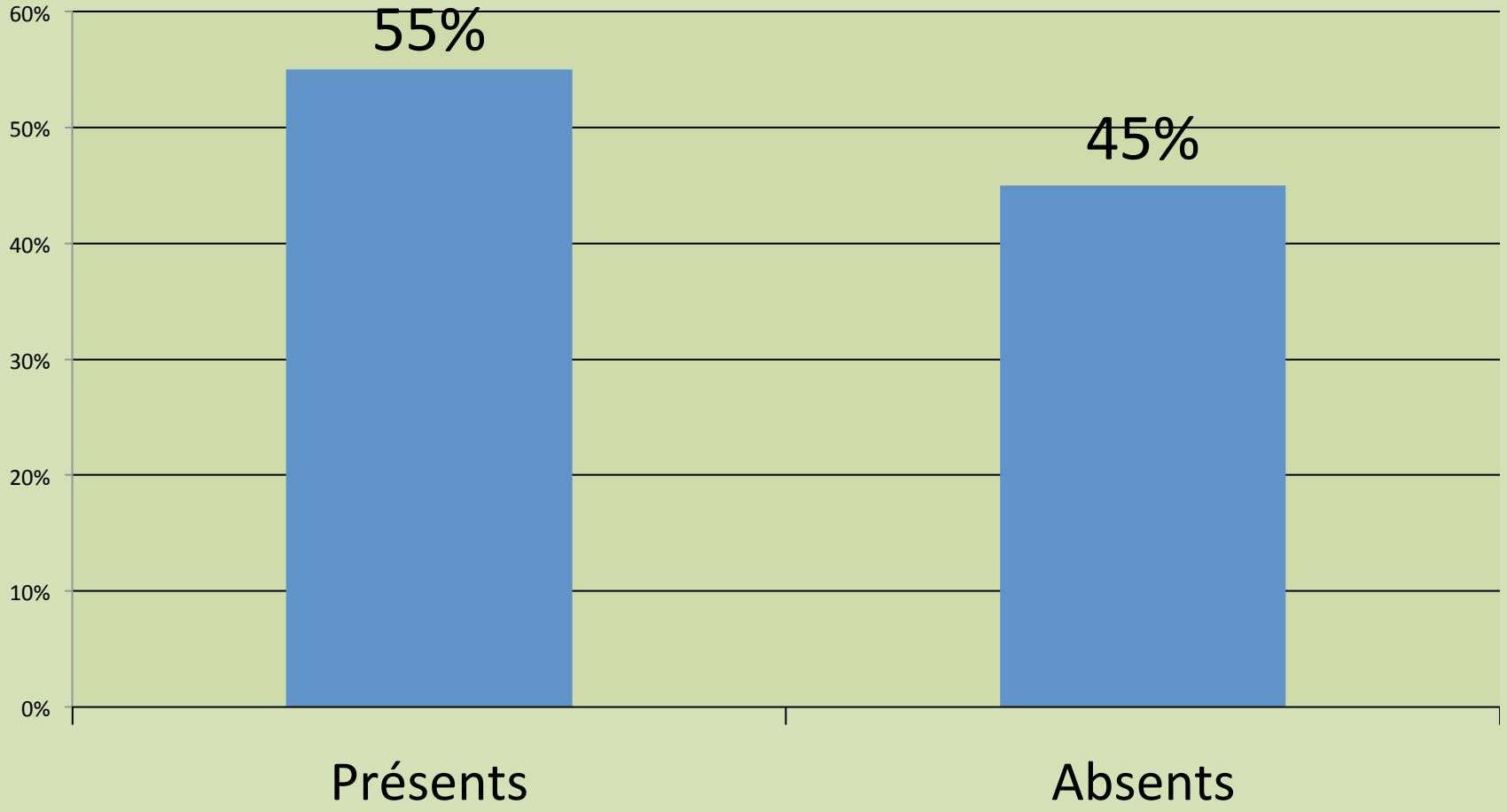
Selon le terrain



Les principaux résultats de la pêche électrique

- 973 alevins d'omble de fontaine
- Aucun individu mature capturé
- 1261 poissons d'autres espèces

Capture d'alevins d'omble de fontaine dans l'ensemble des 110 cours d'eau en 2013



Présence des alevins d'omble de fontaine dans les cours d'eau

(cartographié ou non)

	% Occurrence des alevins d'Ombles de fontaine		
	Ruisseaux cartographiés	Ruisseaux non cartographiés	Valeur de p
	48	65	0.0949
	Type Écoulement		
Classification	Permanent	Intermittent	valeur de p
Cartographique (n=61)	42	55	0.4458
Terrain (n=110)	56	48	0.6594
* seuil de signification ($p < 0.05$), basé sur un test de Khi carré			

Constat : Les alevins occupent toutes les catégories de cours d'eau, et ce, peu importe la classification terrain ou cartographique

Abondance des alevins d'omble de fontaine dans les cours d'eau

(cartographié ou non)

	Densité d'alevins d'Ombles de fontaine (nb/m^2)		
	Ruisseaux cartographiés	Ruisseaux non cartographiés	
	moyenne ± écart-type	moyenne ± écart-type	Valeur de p
	0.2723 ± 0.9270	1.1483 ± 2.5252	0.0332
	Type Écoulement		
Classification	Permanent	Intermittent	Valeur de p
Cartographique (n=61)	0.1228 ± 0.3275	0.4158 ± 1.2414	0.2286
Terrain (n=110)	0.5882 ± 1.7665	0.5516 ± 1.5245	0.5516

* seuil de signification ($p < 0.05$)

Constat : Les alevins sont 4 fois plus abondants dans les cours d'eau non cartographiés

: l'abondance n'est pas reliée au classement du cours d'eau

Estimation des populations d'alevins en fonction des catégories de cours d'eau

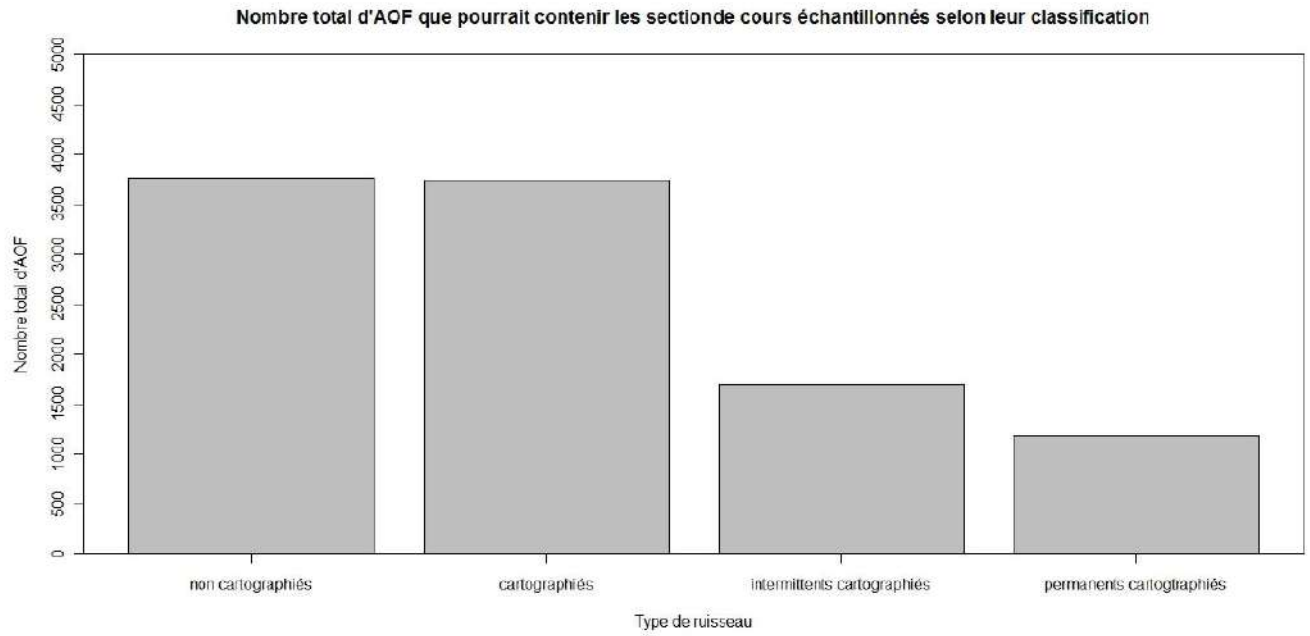


Figure 12 : Relation entre les densités d'AOF et les habitats disponibles au sein des différents ruisseaux cartographiés et des ruisseaux non cartographiés.

Constat : Les cours d'eau non cartographiés sont aussi important que les cours d'eau cartographiés;
Les cours d'eau intermittents sont aussi important que les cours d'eau permanents

Recommandations

- Maintenir des bandes riveraines de 20 m sur tous les ruisseaux cartographiés et non cartographiés se déversant dans les lacs à omble de fontaine

- Revoir la notion de cours d'eau intermittent du RNI puisque qu'ils constituent des habitats importants pour les alevins d'omble de fontaine

Perspectives

RADF: qu'en est-il du projet?

« Issu d'une recommandation du rapport de la Commission d'étude sur la gestion de la forêt publique québécoise (mieux connue comme la commission Coulombe) paru en 2004, le règlement sur l'aménagement des forêts du domaine de l'État (RADF), qui doit éventuellement remplacer l'actuel Règlement sur les normes d'intervention dans les forêts du domaine de l'État (RNI), est en processus d'élaboration depuis 2007. Alors que le projet de règlement vient tout juste de sortir d'une phase de consultation publique, on ne peut toujours pas parler d'échéancier pour sa mise en vigueur. »

Source: www.lemondeforestier.ca/radf-quen-est-il-du-projet/ ; paru le 08 avril 2015

Conséquences des modalités proposées pour le futur règlement sur l'aménagement durable des forêts

5. Milieux aquatiques, humides et riverains

Nouvelles modalités et améliorations proposées pour le futur RADF
La zone de protection des ruisseaux intermittents passera de 5 à 8m

Dispositions du RNI maintenues
Les dispositions encadrant la localisation des chemins par rapport aux lacs et aux cours d'eau à écoulement permanent et intermittent.

Conséquences de la mise en œuvre
L'élargissement (de 5 à 8 m) de la zone de protection en bordure des cours d'eau intermittents pourrait influencer la récolte, car l'opérateur serait obliger de récolter les arbres à la limite de la protée de sa machinerie.

Octobre 2010

Québec

LE NOUVEAU RÉGIME FORESTIER

RÈGLEMENT SUR L'AMÉNAGEMENT DURABLE DES FORÊTS

Définition:

RNI. « cours d'eau à écoulement intermittent »: cours d'eau dont le lit s'assèche périodiquement.

RADF. « cours d'eau intermittent »: un cours d'eau dont l'écoulement est intermittent et, par conséquent, dont le lit s'assèche à certaines périodes de l'année.

Règlementation concernant les cours d'eau intermittents

RNI. 7. Nul ne peut passer avec une machine servant à une activité d'aménagement forestier sur une bande de terrain d'une **largeur de 5 m** de chaque côté d'un cours d'eau à écoulement intermittent sauf pour la construction, l'amélioration ou l'entretien d'un chemin, pour le creusage d'un fossé de drainage à des fins sylvicoles ou pour la mise en place ou l'entretien d'infrastructures.

RADF. 32. La circulation d'engins forestiers est interdite sur **une largeur d'au moins 6 m** en bordure d'une tourbière ouverte sans mare ou d'un cours d'eau intermittent, sauf dans l'un ou l'autre des cas prévus aux paragraphes 1, 2, 4 ou 5 de l'article 30. La largeur de 6 m est mesurée à partir du pourtour de la tourbière ou à partir de la limite supérieure de la berge du cours d'eau intermittent.

Source:

RNI. https://www.mffp.gouv.qc.ca/forets/amenagement/amenagement-RNI.jsp ; accédé le 22 mai 2015

RADF. Gazette officielle du Québec, 30 décembre 2014, 146ème année, n° 53 (2): 4837-4905.

Le rôle de la température

Présence des alevins d'omble de fontaine en fonction de l'écart de température entre le lac et le cours d'eau (au mois d'août)

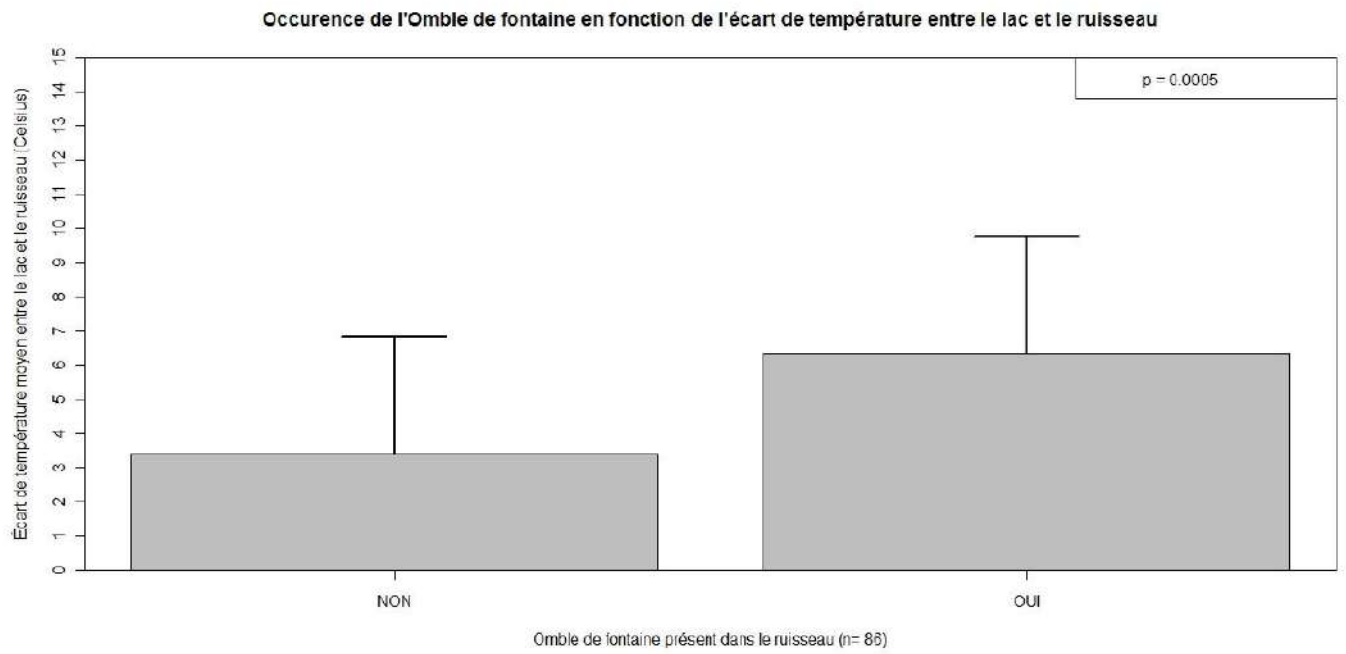


Figure 6 : Occurrence des AOF en fonction de l'écart de température entre le lac et le ruisseau.

Constat : Écart moyen de 3,5 degrés sans AOF et de 6,5 degrés avec AOF

Rôle de la température

FIGURE 7.—Photograph taken at a spring inlet near the study site in Charles Lake on July 29. Shown are 80 fish holding station in an area less than 1 m^2 in a very slight current on bottom (determined by releasing a few silt particles into the water column). Bottom and surface water temperatures were 15°C and 23.5°C, respectively; depth of water column was 7 cm.

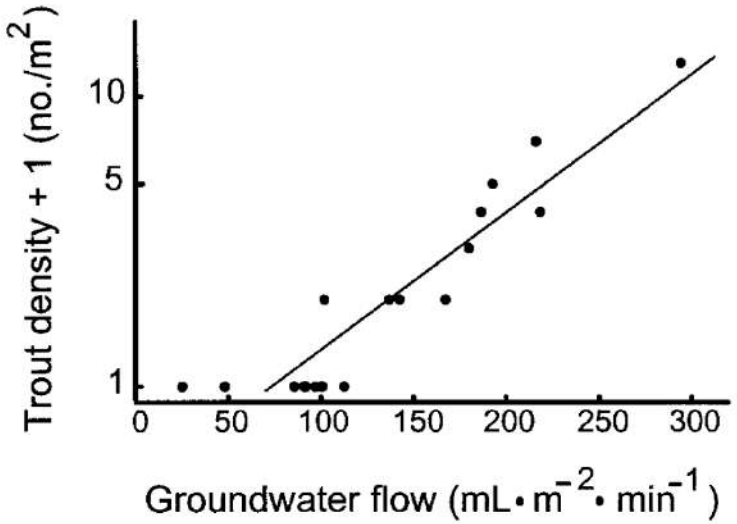
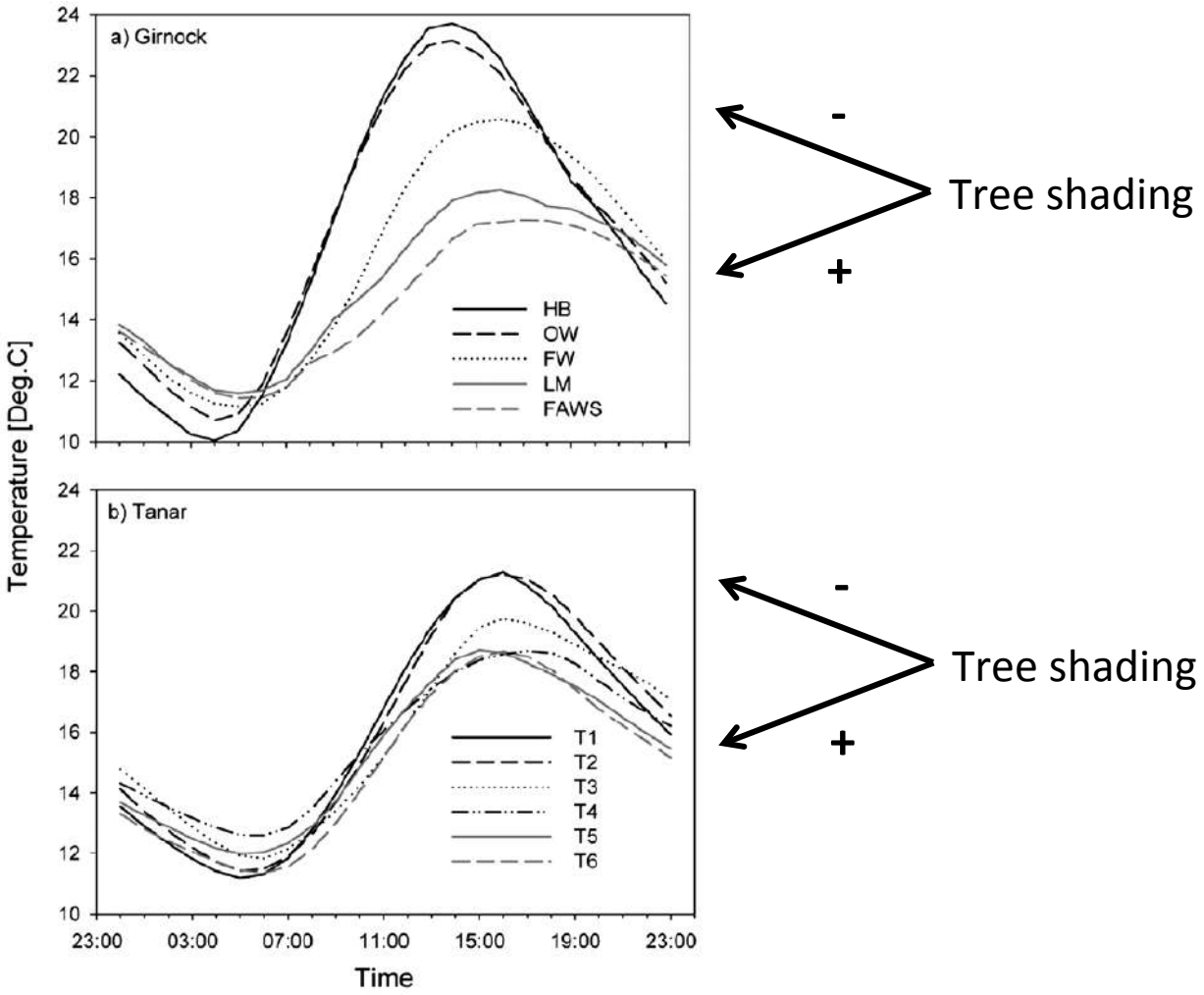


FIGURE 4.—Brook trout density versus groundwater flow rate on July 31. Solid line represents the least-squares regression, $\log_{10}$ (density + 1) = 0.00485 (flow) − 0.368.

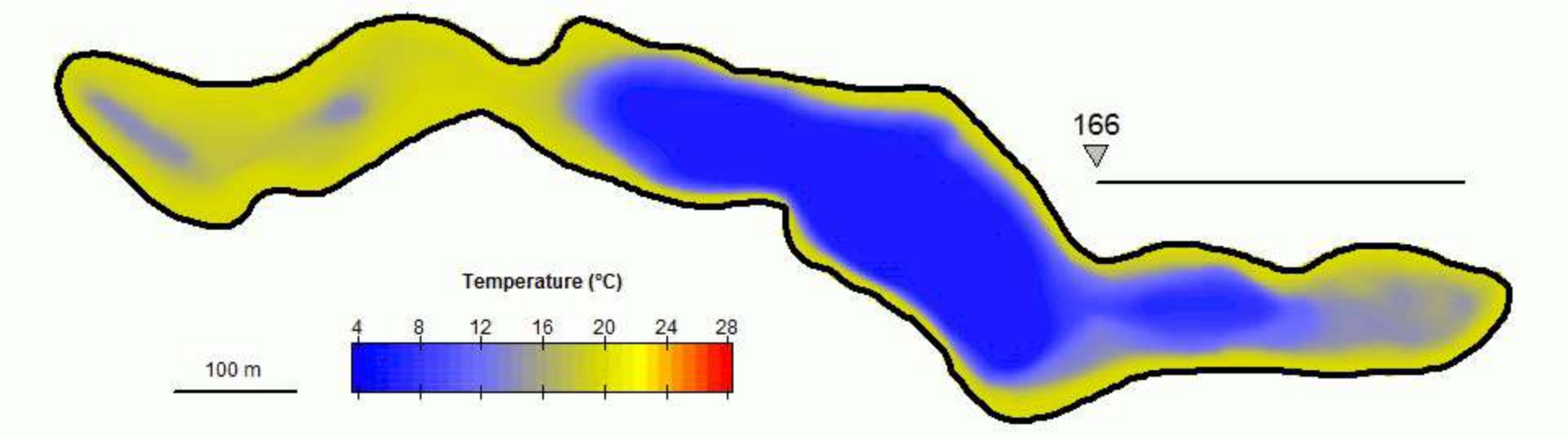
Biro 1998 TAFS

Rôle de la température

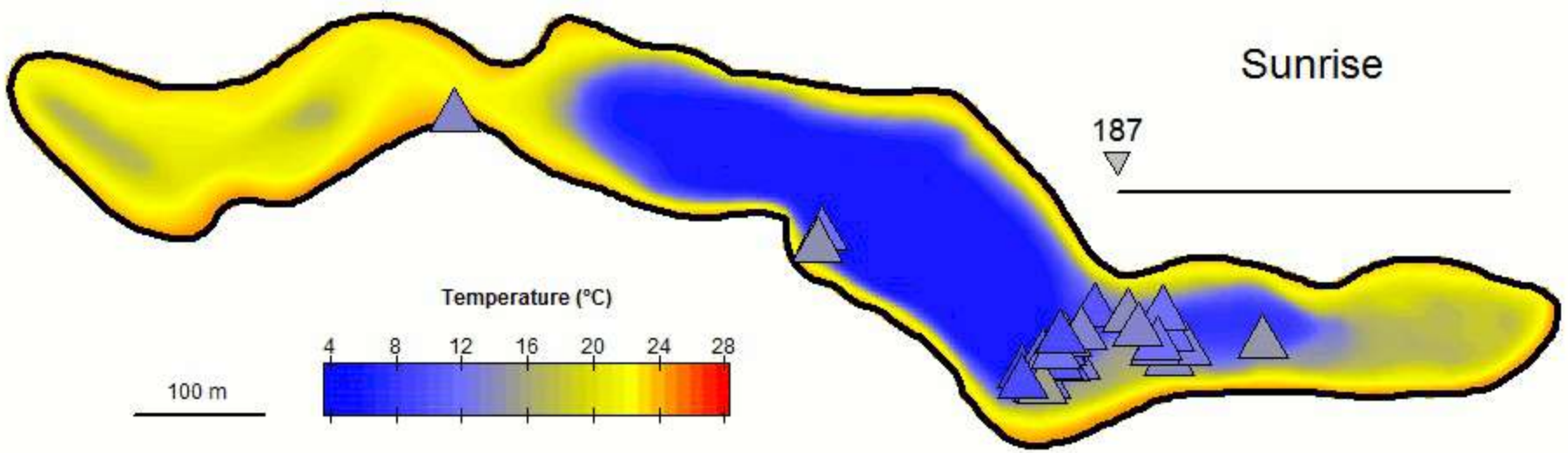


Imholt et al. 2012 Ecohydrology

Rôle de la température



Rôle de la température



Questions ?

Pour plus d'informations: Miguel Hatin (mhatin@tlb.sympatico.ca)

Références scientifiques

Biro, P. A. 1998. Staying cool: Behavioral thermoregulation during summer by young-of-year brook trout in a lake. Transactions of the American Fisheries Society **127**:212-222.

Cross, B. K., M. A. Bozek, and M. G. Mitro. 2013. Influences of riparian vegetation on trout stream temperatures in Central Wisconsin. North American Journal of Fisheries Management **33**:682-692.

Courtwright, J. and C. L. May. 2013. Importance of terrestrial subsidies for native brook trout in Appalachian intermittent streams. Freshwater Biology **58**:2423-2438.

Curry, R. A., C. Brady, D. L. G. Noakes, and R. G. Danzmann. 1997. Use of small streams by young brook trout spawned in a lake. Transactions of the American Fisheries Society **126**:77-83.

Datry, T., S. T. Larned, and K. Tockner. 2014. Intermittent rivers: a challenge for freshwater ecology. Bioscience **64**:229-235.

Imholt, C., C. Soulsby, I. A. Malcolm, and C. N. Gibbins. 2012. Influence of contrasting riparian forest cover on stream temperature dynamics in salmonid spawning and nursery streams. Ecohydrology **6**:380-392.

Isaak, D. J., C. H. Luce, B. E. Rieman, D. E. Nagel, E. E. Peterson, D. L. Horan, S. Parkes, and G. L. Chandler. 2010. Effects of climate change and wildfire on stream temperatures and salmonid thermal habitat in a mountain river network. Ecological Applications **20**:1350-1371.

Isaak, D. J. and B. E. Rieman. 2013. Stream isotherm shifts from climate change and implications for distributions of ectothermic organisms. Global Change Biology **19**:742-751.

Isaak, D. J., S. Wollrab, D. Horan, and G. Chandler. 2012. Climate change effects on stream and river temperatures across the northwest US from 1980-2009 and implications for salmonid fishes. Climatic Change **113**:499-524.

Labbe, T. R. and K. D. Fausch. 2000. Dynamics of intermittent stream habitat regulate persistence of a threatened fish at multiple scales. Ecological Applications **10**:1774-1791.

Mas-Marti, E., E. Garcia-Berthou, S. Sabater, S. Tomanova, and I. Munoz. 2010. Comparing fish assemblages and trophic ecology of permanent and intermittent reaches in a Mediterranean stream. Hydrobiologia **657**:167-180.

Siitari, K. J., W. W. Taylor, S. A. C. Nelson, and K. E. Weaver. 2011. The influence of land cover composition and groundwater on thermal habitat availability for brook charr (*Salvelinus fontinalis*) populations in the United States of America. Ecology of Freshwater Fish **20**:431-437.

Studinski, J. M. and K. J. Hartman. 2015. The effects of riparian logging on terrestrial invertebrate inputs into forested headwater streams. Hydrobiologia **743**:189-198.

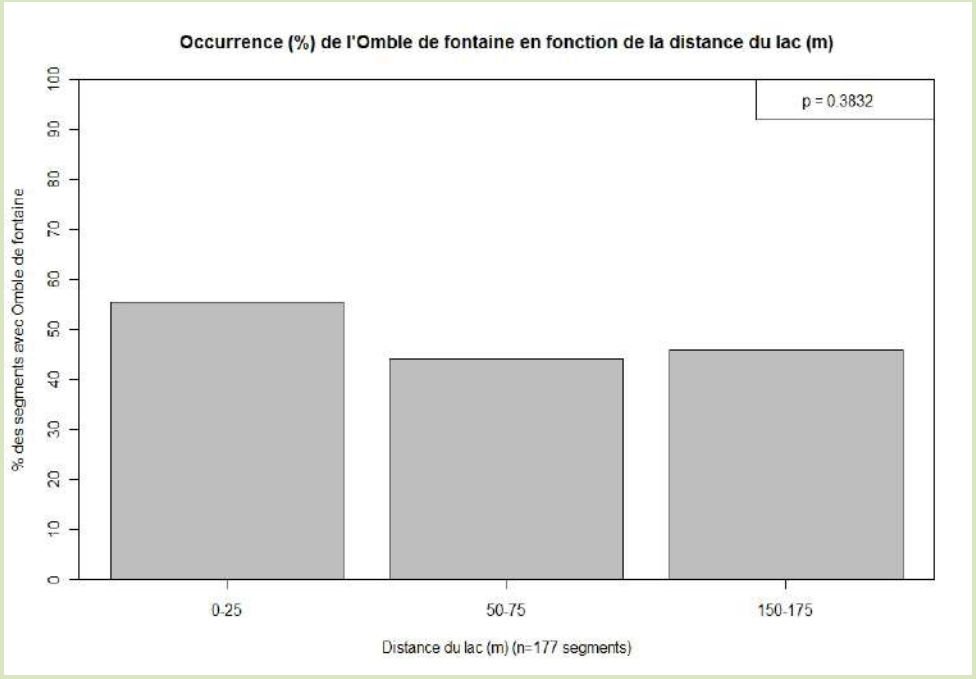
Trumbo, B. A., K. H. Nislow, J. Stallings, M. Hudy, E. P. Smith, D. Y. Kim, B. Wiggins, and C. A. Dolloff. 2014. Ranking site vulnerability to increasing temperatures in Southern Appalachian brook trout streams in Virginia: an exposure-sensitivity approach. Transactions of the American Fisheries Society **143**:173-187.

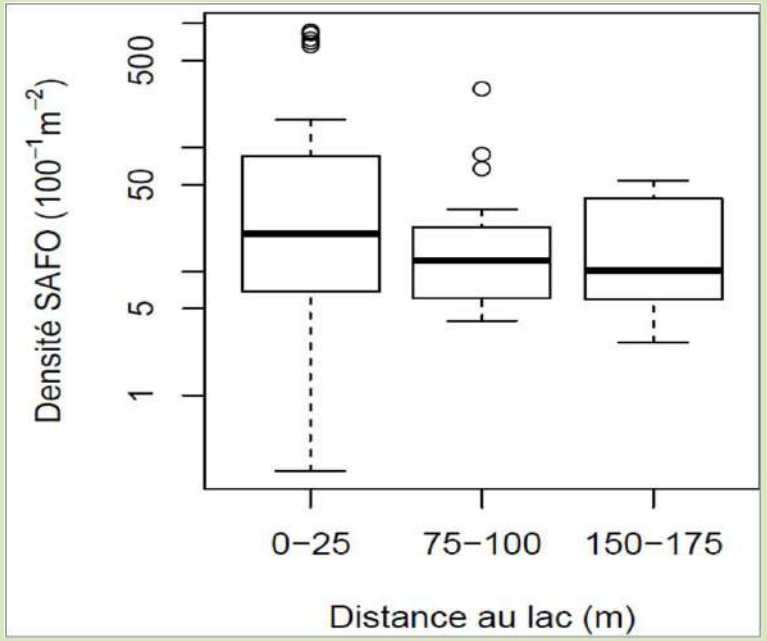
Références scientifiques

Waco, K. E. and W. W. Taylor. 2010. The influence of groundwater withdrawal and land use changes on brook charr (*Salvelinus fontinalis*) thermal habitat in two coldwater tributaries in Michigan, USA. Hydrobiologia **650**:101-116.

Wagner, T., J. T. Deweber, J. Detar, and J. A. Sweka. 2013. Landscape-scale evaluation of asymmetric interactions between brown trout and brook trout using two-species occupancy models. Transactions of the American Fisheries Society **142**:353-361.

Présence et abondance des alevins d'omble de fontaine en fonction de la distance de la bande riveraine





Présence

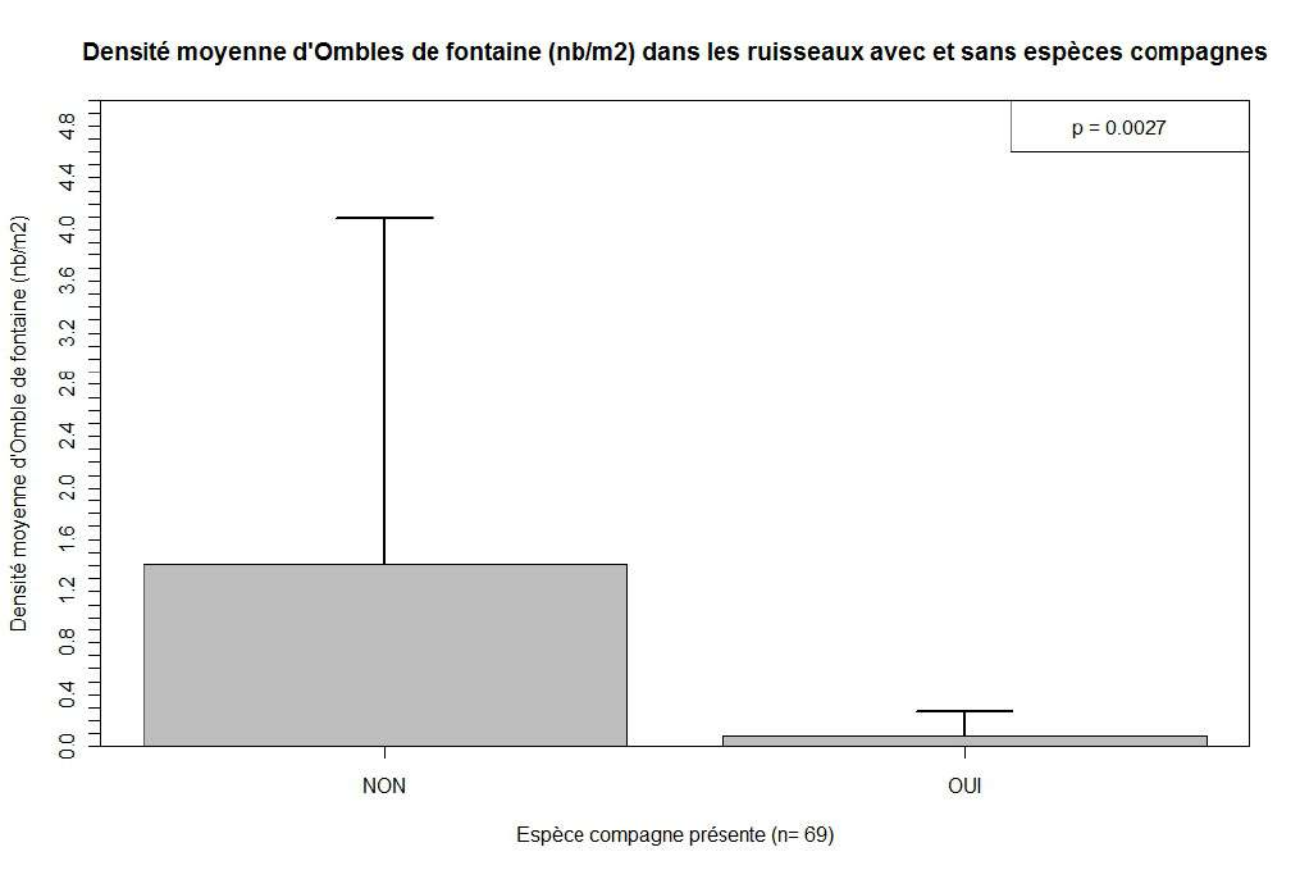
Abondance relative

<u>Constat</u> : Les alevins sont aussi présents et abondants à 175 m qu'à 20 m du lac

Autres espèce capturées

- Meunier noir
- Méné de lac
- Épinoche à 5 épines
- Tête de boule
- Crapet soleil
- Mulet Perlé
- Ventre rouge du nord
- Ventre citron
- Naseux des rapides
- Ouitouche
- Mulet à cornes

Abondance des alevins dans les tributaires de lacs en sympatrie



L'omble de fontaine utilise en allopatrie 45% des ruisseaux des lacs où les espèces compagnes sont présentes et très abondantes.

Les obstacles pour les alevins

Ponceaux